

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-234126

(43)Date of publication of application : 14.10.1987

(51)Int.Cl. G02F 1/133  
F21S 1/00  
F21S 5/00  
G09F 9/00  
H05B 41/16

(21)Application number : 61-069441

(71)Applicant : NEC HOME ELECTRONICS LTD

(22)Date of filing : 27.03.1986

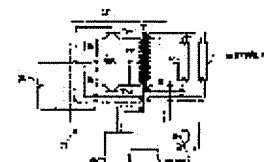
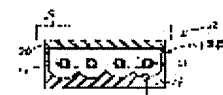
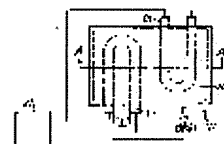
(72)Inventor : MATSUBARA OSAMU  
NIINAI KATSUHIKO

## (54) ILLUMINATING DEVICE FOR FLUORESCENT LAMP

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To sufficiently apply the titled device to the expansion of a portable liquid crystal television by arranging plural fluorescent lamps on the back side of a liquid crystal panel, successively turning on and off the lamps and using zigzag-curved tube type fluorescent lamps for discharge paths of the fluorescent lamps.

**CONSTITUTION:** In a flat panel type container 17, a square diffusing transmission plate 20 is applied and fixed to/on an aperture end of a square and plate-like reflecting board 19 having a diffusing reflecting surface 18 on its inside and two curved-tube type fluorescent lamps L1, L2 are arranged in parallel on a plane parallel with the plate 20 so that respective directions are reversed by 180°. One of the lamps L1, L2 to be used corresponds to two straight fluorescent lamps for an illuminating body, so that the number of fluorescent lamps to be used can be reduced. Since these lamps L1, L2 are successively turned on by a lighting circuit 21, its power consumption corresponds to the lighting of one fluorescent lamp, so that it is also possible to turn on an inverter by using a DC power supply to be a battery 24.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

### 3. Detailed Description of the Invention

#### Field of Industrial Application

The present invention relates to a fluorescent lamp illuminating apparatus of a flat panel type used for a backlight or the like in a liquid crystal display panel.

#### Related Art

In a backlight in a liquid crystal display panel used for an image display in a liquid crystal television, a light source that is capable of surface light emission with uniform luminance distribution is required. An EL lamp and a flat-panel-type fluorescent lamp illuminating body are examples of those generally used as this kind of light source. While the EL lamp has the advantages that the electrical power consumption is low and the luminance distribution is uniform, it has technical problems that the luminance is significantly lower than that of a fluorescent lamp and good white color cannot be obtained, for example. Thus, currently, the EL lamp cannot meet the recent demand for a colorized and large-size liquid crystal television. Meanwhile, the fluorescent lamp illuminating body comprises fluorescent lamps housed in a flat container comprising a light diffuse reflective surface and diffuse transmission plate that are opposite to each other. Since the fluorescent lamp illuminating body is capable of surface light emission with high luminance and approximately uniform luminance distribution, it is used not only for a backlight in a liquid crystal display panel but it is also widely used for another general indicating lamp or illuminating lamp. Further, the fluorescent lamp illuminating body uses a fluorescent lamp having an emission spectrum of three wavelength regions of blue, green, and red, and the light emitted from the fluorescent lamp is caused to selectively pass through the blue, green, and red of an optical filter. In this way, the fluorescent lamp illuminating body can be effectively used as a backlight of a color liquid crystal display panel, and therefore, research and development are being under way so as to realize practical use of a color liquid crystal television.

Such fluorescent lamp illuminating body is practically used as a backlight for a liquid crystal display screen having a size of approximately 2 to 3 inches. An example thereof will be described with reference to Figs. 8 and 9. Reference numeral (1) denotes a rectangular, dish-like reflective plate made of resin or the like, and it is formed so that the bottom face thereof is used as a diffuse reflective surface (2). Reference numeral (3) denotes a rectangular diffuse transmission plate fixed to the upper opening portion of the reflective plate (1), and the rectangular diffuse transmission plate (3) and the reflective plate (1) form a flat-panel-type container (4).

Reference numeral (5) denotes a straight fluorescent lamp housed in the container (4), the light emission portion of which is disposed in the middle of the diffuse reflective surface (2) and the diffuse transmission plate (3). When the fluorescent lamp (5) is lit, part of the light is repeatedly diffused directly in the diffuse transmission plate (3), which then transmits the light. The remaining light is diffused and reflected by the diffuse reflective surface (2), and the light then passes through the diffuse transmission plate (3). As a result, the light that has passed through the diffuse transmission plate (3) exhibits approximately uniform luminance distribution and illuminate, and for example, a liquid crystal display panel (6) disposed on the diffuse transmission plate (3) in a parallel manner is thus illuminated.

Since a liquid crystal television comprising the liquid crystal display panel (6) using the above fluorescent lamp illuminating body (7) as its backlight is small, light, and conveniently carried, a portable-type liquid crystal television that can be driven by dry batteries is preferably used. For this reason, a low-power-consumption lighting circuit for the fluorescent lamp (5) of the illuminating body (7) that allows lighting for a long time with dry batteries is used; for example, an inverter circuit (8) as shown in Fig. 10 is used. The inverter circuit (8) comprises an oscillation transformer T, and it also comprises, on the primary side thereof, resistors  $R_1$  and  $R_2$ , and two transistors  $Tr_1$  and  $Tr_2$  connected in a push-pull manner via a capacitor C. When a DC voltage is applied to this inverter circuit (8) from a dry battery (9), both of the transistors  $Tr_1$  and  $Tr_2$  are alternatively turned on/off repeatedly, the oscillation transformer T oscillates, a high-frequency voltage is generated on the secondary side of the oscillation transformer T, and as a result, the fluorescent lamp (5) exhibits high-frequency lighting.

#### Problems to be Solved by the Device

The dry battery used as a power supply in a portable liquid crystal television that can be driven thereby corresponds to approximately six 1.5-V cells. In order to light the fluorescent lamp (5) of the illuminating body (7) for a long time with such dry battery, the total power consumption of the fluorescent lamp (5) and the inverter circuit (8) needs to be, for example, 1 W/H or less. Such need is relatively easily satisfied if the display screen of a liquid crystal television is small; two inches, for example. However, the trend is that the size of the display screen of a recent liquid crystal television is rapidly increasing from 2 inches to 3 or 4.5 inches. Along with such trend, a flat-panel-type fluorescent lamp illuminating body having a larger size is being demanded. Such demand can be satisfied by increasing the number of fluorescent lamps used. However, as the number of the fluorescent lamps used is increased, the power consumption is increased, resulting in such problem that log-term dry battery

driving cannot be expected. This is a cause that makes it difficult to practically increase the size of a portable liquid crystal television.

Thus, it is an object of the present invention to provide a low-power-consumption-type fluorescent lamp illuminating apparatus that can sufficiently accommodate an increase in the size of a portable liquid crystal television and that can be driven by dry batteries for a long time.

#### Means of solving the problems

In the present invention, a plurality of fluorescent lamps are disposed behind a liquid crystal panel, and the plurality of fluorescent lamps are sequentially lit. The above object is achieved by using a fluorescent lamp illuminating apparatus in which the plurality of fluorescent lamps are curved fluorescent lamps of which discharge paths meander.

#### Effect

The curved fluorescent lamps disposed behind a liquid crystal panel are structured such that the discharge paths meander. Thus, since a single lamp of such type illuminates a larger area than a straight fluorescent lamp, a small number of such curved fluorescent lamps disposed behind the liquid crystal panel is adequate, even when the size of the liquid crystal panel is made larger. Further, even when a plurality of fluorescent lamps are used, the electric power consumption can be reduced by sequentially lighting a plurality of the curved fluorescent lamps, and thus the lamps can be driven by dry batteries.

#### (Embodiments)

First, before describing an embodiment of the present invention, a fluorescent lamp illuminating apparatus that is a premise of the present invention and that had resolved prior art will be described with reference to Figs. 6 and 7.

The fluorescent lamp illuminating apparatus shown in Figs. 6 and 7 includes a flat-panel container (13) composed of a rectangular, dish-like reflective plate (11) of which internal surface is a diffuse reflective surface (10) and a rectangular diffuse transmission plate (12) is fixed on the flat-panel container (13). A plurality of straight fluorescent lamps (14), (14), ... are disposed in parallel to each other, and the plurality of straight fluorescent lamps (14), (14),... are individually connected to a lighting circuit (15) via switching elements (16), (16), ... Each of the straight fluorescent lamps (14), (14), ... are sequentially lit by sequentially turning on/off the switching elements (16), (16), ...

Such fluorescent lamp illuminating apparatus is characterized in that an increase in size of the container (13) associated with an increase in size of a liquid

crystal display panel can be dealt with by increasing the number of straight fluorescent lamps (14), (14), ... and that since electrical power consumed when the lamps are lit is almost the same as that when a single fluorescent lamp is sequentially lit, by sequentially lighting the plurality of the straight fluorescent lamps (14), (14), ..., a low electrical consumption power is achieved, whereby the lamps can be driven by dry batteries. However, if the distance between the straight fluorescent lamps (14), (14), ... is large in the container (13), there are cases in which patches of light emission appear on the light-emitting surface of the container (13). Thus, many straight fluorescent lamps (14), (14), ... need to be disposed in the container (13) at short intervals, whereby problems remain in terms of cost.

The present invention has been made by improving the prerequisite technology, and one embodiment thereof will be hereafter described based on Figs 1 to 4.

In Figs. 1 and 2, reference numeral (17) denotes a flat-panel container composed of a rectangular, dish-like reflective plate (19) having a diffuse reflective surface (18) on the inside thereof. The container is fixed with a rectangular diffuse transmission plate (20) that covers the open end of the container. Reference characters ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) denote a plurality of, for example two, curved fluorescent lamps housed in the container (17). In the figures, U-shaped lamps are shown. Two curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) are disposed in a plane parallel to the plane of the diffuse transmission plate (20) and they are disposed in parallel with each other each having a direction opposite to each other by  $180^\circ$ . Since both end portions of each of the curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) are portions in which electrodes are housed, and thus they barely contribute to light emission, the curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) are housed in the container (17) so that the end portions are installed outside a required light emission portion (a main reflective surface portion of the diffuse reflective surface). Reference numeral (21) denotes a lighting circuit for alternately, sequentially lighting the fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ).

In cases in which a flat-panel type illuminating body (22) composed of the container (17) and the curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) is used as a backlight of a liquid crystal display panel (23), as shown in Fig. 2 with a chained line, the two curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) occupy about half of the space of the container (17), and each of the lamps causes about half of the diffuse transmission plate (20) to emit light with the same luminance by being lit. Assuming that the size of the container (17) of Fig. 1 is the same as that of the container (13) of Fig. 6 and that each of the surfaces emits light with the same luminance, one of the curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) used in the illuminating body (22) of Fig. 1 corresponds to two of the straight fluorescent lamps (14), (14), ... of the illuminating body of Fig. 6, whereby

it can be seen that the number of fluorescent lamps used is reduced by half.

While it is possible to light the curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) of such illuminating body (22) with a commercial AC power supply, by sequentially lighting lamps with the lighting circuit (21), the electrical consumption power corresponds to such power when a single fluorescent lamp is lit. Thus, inverter lighting can be possible with a DC power supply of the following dry battery (24). Fig. 3 shows a specific example of the lighting circuit (21) when lamps are lit with such inverter, and Fig. 4 shows a waveform diagram of light emission from the lamps when sequentially lit.

In the lighting circuit (21) shown in Fig. 3, reference numeral (25) denotes an inverter circuit, and (26) denotes a sequential lighting control part. The structure of the inverter circuit (25) is the same as that of the inverter circuit (8) described in Fig. 10. Portions identical to those in Fig. 10 are denoted by the identical reference characters, and the descriptions thereof are omitted. Two curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) are connected in parallel on the secondary side of the oscillation transformer T in the inverter circuit (25) via a change-over switch SW based on a semiconductor switching element or the like. The sequential lighting control part (26) is activated upon application of a voltage from the oscillation transformer T, and it switches the change-over switch SW at high speed, whereby the two fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) are alternately lit. Namely, when a DC voltage from the dry cell (24) is applied to the inverter circuit (25), the oscillation transformer T oscillates. Next, the sequential lighting control part (26) switches the change-over switch SW at high speed so that two curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) repeat a lighting operation at high speed in such manner that one lamp is turned off when the other lamp is turned on, and when the other lamp is turned off, the first lamp is turned on. In this way, due to an effect of afterglow of the fluorescent screen of each of the fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) and an effect of afterglow of human eyes, apparently, the whole area of the illuminating body (22) sequentially emits light, thereby functioning as a backlight of the liquid crystal display panel (23).

Fig. 5 shows another embodiment of the present invention that will be hereafter described. In this embodiment, in the same way as in the above embodiment, two U-shaped, curved fluorescent lamps ( $L_3$ ) and ( $L_4$ ) are housed in the container (17). In this case, the distance  $d_2$  between both ends of each of the two curved fluorescent lamps ( $L_3$ ) and ( $L_4$ ) is twice the distance  $d_1$  between both ends of the curved fluorescent lamps ( $L_1$ ) and ( $L_2$ ) in the above embodiment. These two curved fluorescent lamps ( $L_3$ ) and ( $L_4$ ) are disposed in the container (17) so that individual straight portions having ends of the lamps are alternately arranged in

parallel at constant intervals. The two curved fluorescent lamps ( $L_3$ ) and ( $L_4$ ) are sequentially and alternately lit.

In the embodiment shown in Fig. 5, when one curved fluorescent lamp ( $L_3$ ) is lit, the left portion and a portion a little to the right from the center of the container (17) in the figure mainly emit light. When the next curved fluorescent lamp ( $L_4$ ) is lit, the right portion and a portion a little to the left from the center of the container in the figure mainly emit light. By repeating such light emission, the present invention is utilized as a surface light source that causes less flickering.

The present invention is not limited to the above embodiments. The present invention can be applied to cases in which the plurality of curved fluorescent lamps are S-shaped instead of U-shaped. Alternatively, a U-shaped lamp and an S-shaped lamp may be combined.

Further, the plurality of curved fluorescent lamps may be simply disposed behind a liquid crystal panel or disposed via a diffuse transmission plate, instead of being housed in a flat panel container.

#### Effect of the Invention

According to the present invention, by disposing a plurality of curved fluorescent lamps behind a liquid crystal panel and lighting the lamps sequentially, it is possible to deal with an increase in size of an illuminating apparatus, and it is also possible to provide a fluorescent lamp illuminating apparatus of a low electric power consumption type that can be driven by dry batteries. Further, even when the size of the illuminating apparatus is increased, since curved fluorescent lamps having a large light emission area are used, the number of fluorescence lamps used can be made smaller, whereby an illuminating apparatus that is advantageous in terms of cost can be provided.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 shows a schematic diagram of a main portion of an embodiment of the present invention. Fig. 2 shows a cross sectional view of Fig. 1 taken along line A-A. Fig. 3 shows a specific circuit diagram of a circuit for lighting fluorescent lamps in the apparatus of Fig. 1. Fig. 4 shows a waveform diagram of light emission when the fluorescent lamps in the apparatus of Fig. 1 are lit.

Fig. 5 shows a schematic plan view of another embodiment of the present invention, part of which is omitted.

Fig. 6 shows a schematic plan view of a fluorescent lamp illuminating apparatus that is a prerequisite of the present invention, and Fig. 7 shows a cross sectional view of Fig. 6 taken along line B-B.

Fig. 8 shows a plan view of an illuminating body in a conventional fluorescent

lamp illuminating apparatus, and Fig. 9 shows a cross sectional view of Fig. 8 taken along line C-C. Fig. 10 shows a circuit diagram for lighting a fluorescent lamp in the illuminating body of Fig. 8.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-234126

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)10月14日

G 02 F 1/133  
F 21 S 1/00  
5/00  
G 09 F 9/00  
H 05 B 41/16

3 1 1  
  
3 3 7

8205-2H  
C-6941-3K  
Z-6941-3K  
6866-5C  
B-6376-3K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 蛍光ランプ用照明装置

⑯ 特 願 昭61-69441

⑰ 出 願 昭61(1986)3月27日

⑱ 発 明 者 松 原 修 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑲ 発 明 者 二 井 内 勝 彦 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社 大阪市淀川区宮原3丁目5番24号

㉑ 代 理 人 弁理士 江 原 省 吾

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

蛍光ランプ用照明装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 液晶パネルの背面側に複数の蛍光ランプを配置し、この複数の蛍光ランプを順次に点滅させるようにしたものであって、

前記複数の蛍光ランプは放電路が蛇行状の曲管形蛍光ランプであることを特徴とする蛍光ランプ用照明装置。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は液晶ディスプレイパネルのバックライトなどに利用されるフラットパネル型の蛍光ランプ用照明装置に関する。

従来の技術

液晶テレビにおける画像ディスプレイに使用される液晶ディスプレイパネルのバックライトには、均一な輝度分布で面発光する光源が要求され、この種光源に一般に使用されているもの

にEL灯とフラットパネル型の蛍光ランプ用照明体がある。EL灯は消費電力が少なく、輝度分布が均一である利点を有するが、輝度が蛍光ランプに比べて大幅に低い、良好な白色が出せない等の技術的問題があつて、最近の液晶テレビのカラー化、大形化の要求に追従できないのが現状である。一方、前記蛍光ランプ用照明体は、光の拡散反射面と拡散透過板を対向させて成るフラットな容器に蛍光ランプを収納したもので、高輝度でほぼ均一な輝度分布の面発光が可能であることから、液晶ディスプレイパネルのバックライトのみならず、他の一般の表示灯、照明灯として幅広く利用されている。また、この蛍光ランプ用照明体は蛍光ランプにブルー、グリーン、レッドの三波長域の発光スペクトルを持つものを使用し、この蛍光ランプからの光をブルー、グリーン、レッドの光フィルタで選択して透過させることで、カラー液晶ディスプレイパネルのバックライトとして有効に利用でき、カラー液晶テレビの実用化を実現

させるものとして研究、開発が進められている。

このような蛍光ランプ用照明体は2インチから3インチ程度の液晶ディスプレイ面のバックライトとして使用されるものが実用化されており、その一例を第8図及び第9図に示し、これを説明すると、(1)は矩形皿状の樹脂等から成る反射板で、底面が拡散反射面(2)として形成される。(3)は反射板(1)の上端開口部に固定された矩形の拡散透過板で、反射板

(1)とでフラットパネル型の容器(4)を形成する。(5)は容器(4)に収納された直管形蛍光ランプで、その発光部分が拡散反射面(2)と拡散透過板(3)の中間に配置される。蛍光ランプ(5)を点灯させると、その光の一部は直接に拡散透過板(3)で拡散を繰り返して透過し、また残りの光は拡散反射面(2)で拡散反射して拡散透過板(3)を透過し、その結果、拡散透過板(3)を透過した光はほぼ均一な輝度分布となって、拡散透過板(3)上に平行に配置された、例えば液晶ディスプレイ

パネル(6)を照明する。

上記蛍光ランプ用照明体(7)をバックライトに使用した液晶ディスプレイパネル(6)を具えた液晶テレビは、小形、軽量で持ち運びに便利であることから、乾電池駆動が可能な携帯式的ものが実用されており、そこで、照明体(7)の蛍光ランプ(5)の点灯回路には、乾電池で長時間点灯させ得る低消費電力のものが使用され、例えば第10図に示すようなインバータ回路(8)が使用されている。このインバータ回路(8)は発振トランスTと、これの一次側に抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ とコンデンサCを介してプッシュプル接続された2個のトランジスタ $Tr_1$ 、 $Tr_2$ で構成される。このインバータ回路(8)に乾電池(9)の直流電圧が印加されると、両トランジスタ $Tr_1$ 、 $Tr_2$ が交互にオン、オフを繰り返し、発振トランスTが発振して二次側に高周波電圧が発生し、これにより蛍光ランプ(5)が高周波点灯する。

#### 考察が解決しようとする問題点

乾電池駆動可能な携帯用液晶テレビにおける電源に使用される乾電池は1.5V電池6個分程度のものであって、このような乾電池で照明体(7)の蛍光ランプ(5)を長時間点灯させるためには、蛍光ランプ(5)とインバータ回路(8)の合計消費電力が例えば1W/H以下であることが要求される。この要求は、液晶テレビのディスプレイ面が2インチ程度の小さなものであれば、比較的容易に達成される。しかし、最近の液晶テレビはディスプレイ面が2インチから3インチ、4.5インチと益々大形化される傾向にあり、この傾向に応じてフラットパネル型傾向ランプ用照明体に益々大形サイズのものが要求されている。この要求は使用する傾向ランプの灯数を増やすことで満たすことができるが、しかし、使用傾向ランプの灯数が増える程に、消費電力が増えて、長時間の乾電池駆動が望めなくなる問題があって、これが携帯用液晶テレビの大形化の実用化を困難ならしめている一要因となっている。

それ故に、本発明の目的は、携帯用液晶テレビの大形化に十分に対処し得る、長時間の乾電池駆動の可能な低消費電力タイプの蛍光ランプ用照明装置を提供するにある。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は、液晶パネルの背面側に複数の蛍光ランプを配置し、この複数の蛍光ランプを順次に点滅させるようにしたものであって、前記複数の蛍光ランプは放電路が蛇行状の曲管形蛍光ランプであることを特徴とする蛍光ランプ用照明装置にて上記目的を達成する。

#### 作用

液晶パネルの背面側に配置される曲管形蛍光ランプは放電路が蛇行するように構成されているので、1灯が直管形蛍光ランプ1灯よりも広面積を照明し、従って液晶パネルが大形化されても、この液晶パネルの背面に配置される複数の曲管形蛍光ランプは少数で済む。また、複数の曲管形蛍光ランプを順次に点滅させることで、複数の蛍光ランプを使用しても、その消費電

力は少なく、乾電池駆動を可能にする。

#### 実施例

先ず、本発明の実施例を説明する前に、従来技術を解決した本発明の前提となる蛍光ランプ用照明装置を、第6図及び第7図を参照して説明する。

この第6図及び第7図の蛍光ランプ用照明装置は、内面が拡散反射面(10)である矩形皿状反射板(11)上に矩形の拡散透過板(12)を固定したフラットパネル型の容器(13)に、複数の直管形蛍光ランプ(14)(14)……を平行に配置して、各直管形蛍光ランプ(14)(14)……を点灯回路(15)にスイッチング素子(16)(16)……を介して接続し、スイッチング素子(16)(16)……を順次にオン、オフをさせることにより、各直管形蛍光ランプ(14)(14)……を順次に点滅させるようにしたものである。

この蛍光ランプ用照明装置においては、液晶ディスプレイパネルの大形化に伴う容器(13)の大形化には直管形蛍光ランプ(14)(14)……

の灯数を増やすことで対処できる特徴や、複数の直管形蛍光ランプ(14)(14)……を順次に点滅させることで、ランプ点灯時の消費電力は蛍光ランプ1灯を連続点灯させた時の消費電力とほとんど変わらず、従って、低消費電力であって乾電池駆動も可能である特長がある。ところが、容器(13)内の直管形蛍光ランプ(14)

(14)……の間隔が広いと、容器(13)上の発光面に発光斑が生じることがあるので、容器(13)内に直管形蛍光ランプ(14)(14)……は狭い間隔で灯数多く配置する必要があるが、コスト的に不利な問題が残されていた。

従って、本発明は上記前提技術を更に改良したもので、その一実施例を第1図乃至第4図に基づき、以下説明する。

第1図及び第2図において、(17)はフラットパネル型の容器で、内面に拡散反射面(18)を有する矩形皿状の反射板(19)の開口端に矩形の拡散透過板(20)を被せ固定したものである。(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)は容器(17)に収納され

た複数例えば2灯の曲管形蛍光ランプ、図面ではU字状のものを例示する。2灯の曲管形蛍光ランプ(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)は拡散透過板(20)と平行な面に、方向を180°逆にして並列に配置される。この各曲管形蛍光ランプ(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)の両端部は電極が収納された部所で、発光にほとんど寄与しないところゆえ、この両端部を容器(17)の所要発光部分(拡散反射面の主要反射面部分)から外して、曲管形蛍光ランプ(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)は容器(17)に収納される。(21)は蛍光ランプ(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)を交互に順次点滅させる点灯回路である。

容器(17)と曲管形蛍光ランプ(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)から成るフラットパネル型照明体(22)を、第2図の鎖線で示すように液晶ディスプレイパネル(23)のバックライトとして使用した場合を考えると、2灯の曲管形蛍光ランプ(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)は容器(17)の略半分ずつを占め、各々は点灯することによって拡散透過板(20)の略半分ずつを同一の輝度で面発光させる。いま

、第1図の容器(17)が第6図の容器(13)と同一サイズで、同一輝度で面発光するものとする、第1図の照明体(22)は、使用する曲管形蛍光ランプ(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)の1灯が第6図の照明体の直管形蛍光ランプ(14)(14)……の2灯分に相当し、使用蛍光ランプ数が半減するとが分かる。

このような照明体(22)の曲管形蛍光ランプ(L<sub>1</sub>)(L<sub>2</sub>)を商用交流電源を使用して点灯させることも可能であるが、点灯回路(21)で順次点灯させることで、消費電力が蛍光ランプ1灯を点灯させたものに相当し、従って、次の乾電池(24)の直流電源を使ってインバータ点灯させることも可能であり、このようなインバータ点灯させる場合の点灯回路(21)の具体例を第3図に示し、順次点灯時のランプ発光波形図を第4図に示して、これを説明する。

第3図に示す点灯回路(21)において、(25)はインバータ回路、(26)は順次点灯制御部である。インバータ回路(25)は第10図で説明し

たインバータ回路(8)と同様な構成のもので、第10図と同一のものには同一参照符号を付して説明は省略する。インバータ回路(25)の発振トランスTの二次側に、2灯の曲管形蛍光ランプ( $L_1$ )( $L_2$ )が半導体スイッチング素子などによる切換スイッチSWを介して並列接続される。順次点灯制御部(28)は発振トランスTからの電圧入力で作動して、切換スイッチSWを高速度で切換えて、2灯の蛍光ランプ( $L_1$ )( $L_2$ )を交互に点灯させる。即ち、インバータ回路(25)に乾電池(24)の直流電圧が印加されると、発振トランスTが発振し、順次点灯制御部(28)が切換スイッチSWを高速度で切換えて、2灯の曲管形蛍光ランプ( $L_1$ )( $L_2$ )が第4図の発光波形に示すように、1灯が点灯し、これが消灯するタイミングで、他の1灯が点灯し、これが消灯するタイミングで先に点灯した1灯が再び点灯し、このような点滅動作を高速度で繰り返される。すると、各蛍光ランプ( $L_1$ )( $L_2$ )の蛍光膜の残光作用と、人の

目の残光作用によって、照明体(22)は見かけ上、全面が連続発光して、液晶ディスプレイパネル(23)のバックライトとしての機能を発揮する。

次に本発明の他の実施例を、第5図に示し、これを説明する。この実施例も上記実施例と同様に容器(17)内にU字状の2灯の曲管形蛍光ランプ( $L_3$ )( $L_4$ )を収納したもので、この場合は2灯の曲管形蛍光ランプ( $L_3$ )( $L_4$ )に、対向する両端直線部分の間隔 $d_2$ が上記実施例の曲管形蛍光ランプ( $L_1$ )( $L_2$ )の両側直線部分の間隔 $d_1$ の2倍のものを使用して、この2灯の曲管形蛍光ランプ( $L_3$ )( $L_4$ )を各々の両側直線部分が交互に定間隔で並列に並ぶようにして、容器(17)内に配置する。そして、2灯の曲管形蛍光ランプ( $L_3$ )( $L_4$ )を点灯回路(21')で交互に順次点灯させる。

すると、第5図の実施例においては、先ず1灯の曲管形蛍光ランプ( $L_3$ )が点灯すると、容器(17)の図面左端部と中央右寄り部が主と

して発光し、次の曲管形蛍光ランプ( $L_4$ )が点灯すると、容器(17)の図面右端部と中央左寄り部が主として発光し、これが繰り返されて、よりチラツキの少ない面光源として利用される。

尚、本発明は上記実施例に限らず、複数の曲管形蛍光ランプはU字状のもの以外のS字状のものなど、或いはU字状とS字状のものを組み合わせたものであっても、本発明の適用は可能である。

また複数の曲管形蛍光ランプはフラットパネル容器に収納する他、単に液晶パネルの背面に配置したり、拡散透過板を介して配置したりすることもできる。

#### 発明の効果

本発明によれば液晶パネルの背面側に複数の曲管形蛍光ランプを配置し、これを順次点灯させることで、照明装置の大形化に十分に対応でき、また乾電池駆動可能な低消費電力タイプのものが提供できる。また、照明装置が大形化さ

れても、蛍光ランプに発光面積大なる曲管形のものを使用したことにより、使用蛍光ランプの灯数が少なく済み、コスト的に有利なものが提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す要部概略平面図、第2図は第1図のA-A線に沿う断面図、第3図は第1図の装置における蛍光ランプ点灯回路の具体的回路図、第4図は第1図の装置における蛍光ランプの点灯時の発光波形図である。

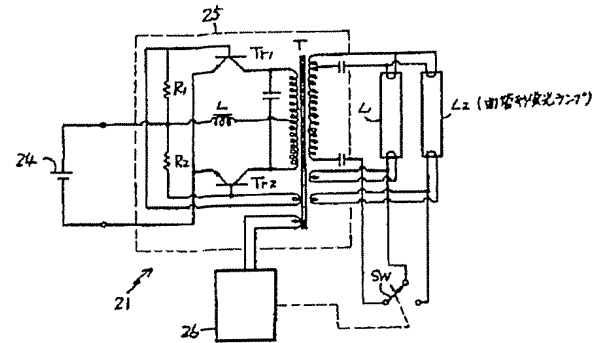
第5図は本発明の他の実施例を示す一部省略部分を含む概略平面図である。

第6図は本発明の前提となる蛍光ランプ用照明装置の概略平面図、第7図は第6図のB-B線に沿う断面図である。

第8図は従来の蛍光ランプ用照明装置における照明体の平面図、第9図は第8図のC-C線に沿う断面図、第10図は第8図の照明体における蛍光ランプの点灯回路図である。

- (23) ---液晶パネル、  
(L<sub>1</sub>) ~ (L<sub>4</sub>) ---曲管形蛍光ランプ。

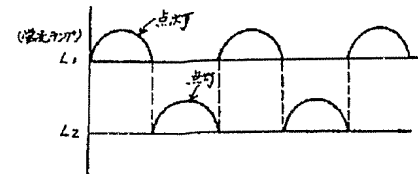
第3図 (点灯回路図)



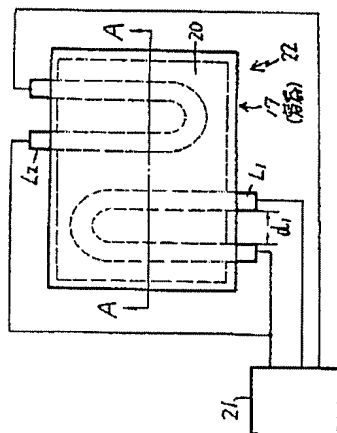
特許出願人 日本電気ホーム  
エレクトロニクス株式会社  
代理人 江 原 省 吾



第4図 (ランプ発光波形状図)

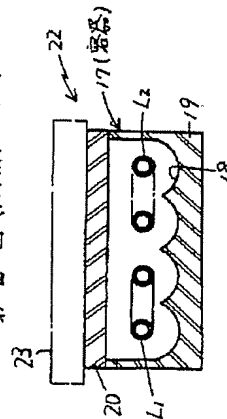


第1図 (実施例1の平面図)

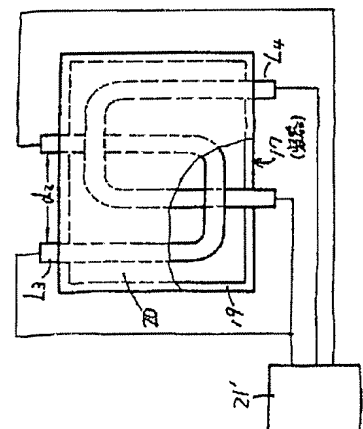


(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>: 曲管形蛍光ランプ)

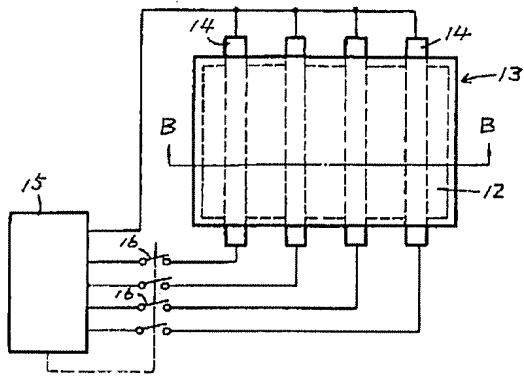
第2図 (A-A線断面図)



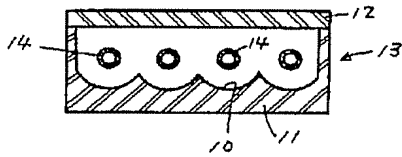
第5図 (実施例2の平面図)



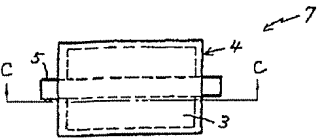
第 6 図



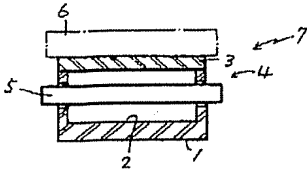
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

